

令和 3 年 7 月 9 日現在

機関番号：83813

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K18445

研究課題名（和文）時間を考慮した多変量グラフ表現データ解析法の開発と臨床データへの応用

研究課題名（英文）Development of multivariable graph representation data analysis method and its application to clinical data

研究代表者

中谷 英仁（Nakatani, Eiji）

地方独立行政法人静岡県立病院機構静岡県立総合病院（救急診療部、循環器病診療部、がん診療部、臨床診療部・統計解析室・室長

研究者番号：80627670

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：ある疾患が発症したあとは様々な症状を起しながら疾患が進行します。そのような疾患に罹った患者における、代表的な症状の移り変わりを、データを用いて統計学的に正確に図にする研究を行いました。研究の前半に、このような図を描くための統計学的問題を挙げました。後半には、それら問題に対する個々の統計学的な研究を行いました。この研究を通して医学分野での多くの論文公表、統計学分野での国際学会発表を4回行いました。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究において進めた、疾患に罹った患者における代表的な症状の移り変わりを示す図を統計学に正確に描ければ、医療における治療やケア計画の立案に役立つし、疾患の特徴をより深く理解することができます。まだ研究は途中ではありますが、この研究のプロセスでわかった統計学や医療分野での問題点に対する研究の成果は、多くの論文公表と学会発表を行ったことで、医療統計学や疫学の分野での発展に寄与したと考えています。

研究成果の概要（英文）：After the onset of a disease, the disease progresses with a variety of symptoms. I conducted a study to draw a statistically accurate picture of the typical symptom changes in patients with such a disease using data. In the first half of the study, I listed the statistical problems for drawing such a diagram. In the second half of the study, I conducted individual statistical studies on these problems. Through this research, I published many papers in the field of medicine and gave four international conference presentations in the field of statistics.

研究分野：医療統計学，疫学

キーワード：臨床経過 グラフ表現図 構造化モデル アンサンブル学習 集合解 樹木モデル 平均因果効果 交互作用項検定

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

疾患の臨床経過は多様性に富んでおり一概に把握するのは困難である。そのため臨床経過を正しく示す臨床イベント間の順序性と関連性を加味した、グラフ表現モデルには高い臨床的な需要がある。しかしながら、現在まで直接的な統計学的アプローチ法は開発されてこなかった。このモデルが開発及び活用されれば、診療における治療・ケアの戦略の立案や原因論的な研究の推進に深く寄与すると考えられる。医療経済学における疾患モデルの構築にも役立つはずである。

### 2. 研究の目的

本研究では、臨床イベント間の時間的順序性を含むグラフ表現図を作成し、その精度を評価するための統計学的手法を開発する。また臨床医学のイベント発現のデータを用いて、提案モデルの臨床医学的な妥当性を臨床イベント以外の臨床データの相関により確認する。さらに提案モデルを疾患の臨床経過を把握する手段として利用することで、医療従事者及び患者に与えるインパクトを関係者と議論する場を設けた上でリスク・コミュニケーションについて考察する。

### 3. 研究の方法

#### (1) 構造化モデルに関する研究

生存時間データにおける、臨床イベント間の順序性や関連性を示すための統計手法の構築するため、予測因子の解析手法及びイベント発現順序を推測できる解析手法の整理を行った。これら手法(モデル)を包括的に盛り込む構造化モデルを推定するには、複数の統計学的モデルを単一の構造化モデルへと縮小する方法が必要であった。この際、わずかなデータ摂動により劇的に構造化モデルが変化してしまうこと(安定性)が課題となったため、本研究にアンサンブル学習の考えを取り入れた。アンサンブル学習とは、訓練(複製)データから弱学習モデルを多数生成し、それらで生成される多数の予測値候補を統合することで、予測性能を強化させる手法である(Bagging, Boosting, Random Forrest 等)。このようなアンサンブル学習手法では弱学習モデルを縮約する際に、アンサンブルの理解性(comprehensibility)が欠如する。その理解性の保持するために、簡単な構造化モデルである樹木モデルを例に、ランダムフォレストという機械学習手法を用いて、複数モデルを単一モデルへと縮小する方法論(2000年 Dannegger らが提案した node-level stabilization の変法を提案)の検討を行った。これは弱学習モデルと考えられる構造化モデルを、理解性を保持しつつ強い頑健なモデルを構築するのに役立つ。

#### (2) 機械学習を用いた平均因果効果の推定に関する研究

アンサンブル学習手法を用いて、治療群とコントロール群のエンドポイントを互いに予測し、それらから算出した個人ごとの平均因果効果について分類し、治療効果の高いサブグループを探索する統計学的手法の研究(2017年 Power S.らの論文にある Different-Basis forest の変法)を行った。

#### (3) 平均因果効果に関する傾向スコアによる層別推定の層最適化の研究

平均因果効果の傾向スコアを用いた層別の推定において、層内での傾向スコアの性質を考慮した最適な層別手法を検討した。各層内での残差交絡量を3つの視点から数値化して可視化し、層を増やすごとにそれらの値が減少していく様子を量的に確認できる手法を考案した。

#### (4) 交互作用項検定に代わる実質的に治療効果の高い部分集団の同定手法の研究

関心のある因子に対して実質的な治療効果を持つサブクラスを見つけるための手法としての、交互作用項検定の検出力が低いことに着目し、治療効果が高いサブクラスを見つけるための十分な検出力を持つ統計的仮説検定手法を検討した。全集団での効果に比してより効果が高くなる部分集団を選択するための手法として、解釈性を保持しつつリスク比の比やリスク差の差を用いて、検定や信頼区間の構成法を考案した。

### 4. 研究成果

構造化モデルの構築に関する研究は、構造化モデルにおける性能評価のためのシミュレーションに多大なPC性能と時間が必要であると判明し、それを乗り越える手段がなかったため(大阪大学内部での研究途中経過の発表は行ったが)学会発表や論文文化にはいまだ至っていない。しかしながら、この構造化モデルの社会的な価値は大きいため、プログラム高速化の作業や高性能計算機の使用を検討し、この研究は継続していく予定である。今後の展望として、兆候・症状とその順序に関する(ハッセ図のような)潜在的構造化モデルを作成しておき、その各ノードで状態の存在確率とノード間の遷移する確率を推定し、ノードと遷移の必要性を統計的に決定する手法を考えて、構造化モデルを同定できるようにしたい。

一方で、研究期間全体を通じて、予測モデルを研究発表しても、それが臨床やフィールドで実装・活用がされていない事例が多いことが把握できた。今後は、予測因子同定や予測モデル構築

を行った場合に、医療従事者及び患者に与えるインパクトを関係者と議論する場を設け、リスク・コミュニケーションを行い、研究で得たエビデンスを活用するための手段を考えたい。

その他、本研究課題に取り組むことで、構造化モデルに含まれるそれぞれのイベント間の関係を、順序性(因果関係)を失わず、統計的に決定していくためには因果効果を確定していく必要性にも迫られた。そのため、機械学習を用いた平均因果効果の推定に関する研究、平均因果効果に関する傾向スコアによる層別推定の層最適化の研究、交互作用項検定に代わる実質的に治療効果の高い部分集団の同定手法の研究も併せて行い、国際学会への発表等を行った。

#### <引用文献>

Dannegger F. Tree stability diagnostics and some remedies for instability. Stat Med. 2000 Feb 29;19(4):475-91.

Powers S, Qian J, Jung K, Schuler A, Shah NH, Hastie T, et al. Some methods for heterogeneous treatment effect estimation in high dimensions. Stat Med. 2018 May 20;37(11):1767-87.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 19件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Tago Masaki, Katsuki Naoko E., Oda Yoshimasa, Nakatani Eiji, Sugioka Takashi, Yamashita Shu-ichi	4. 巻 15
2. 論文標題 New predictive models for falls among inpatients using public ADL scale in Japan: A retrospective observational study of 7,858 patients in acute care setting	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0236130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0236130	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Matsumori Akira, Shimada Toshio, Nakatani Eiji, Shimada Miho, Tracy Steven, Chapman Nora M., Drayson Mark T., Hartz Vernon L., Mason Jay W.	4. 巻 217
2. 論文標題 Immunoglobulin free light chains as an inflammatory biomarker of heart failure with myocarditis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Clinical Immunology	6. 最初と最後の頁 108455 ~ 108455
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.clim.2020.108455	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Sato Shinsuke, Nakatani Eiji, Higashizono Kazuya, Nagai Erina, Taki Yusuke, Nishida Masato, Watanabe Masaya, Oba Noriyuki	4. 巻 168
2. 論文標題 Size of the thoracic inlet predicts cervical anastomotic leak after retrosternal reconstruction after esophagectomy for esophageal cancer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Surgery	6. 最初と最後の頁 558 ~ 566
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.surg.2020.04.021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ueno Hideki, Ishiguro Megumi, Nakatani Eiji, Ishikawa Toshiaki, Uetake Hiroyuki, Matsui Shigeyuki, Teramukai Satoshi, Murotani Kenta, Ajioka Yoichi, Shimazaki Hideyuki, Maeda Atsuyuki, Takuma Kunio, Yoshida Takefumi, Kambara Takeshi, Matsuda Keiji, Takagane Akinori, Tomita Naohiro, Sugihara Kenichi	4. 巻 44
2. 論文標題 Optimal Criteria for G3 (Poorly Differentiated) Stage II Colon Cancer	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Journal of Surgical Pathology	6. 最初と最後の頁 1685 ~ 1698
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/PAS.0000000000001570	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakatani Eiji, Tabara Yasuharu, Sato Yoko, Tsuchiya Atsuko, Miyachi Yoshiki	4. 巻 未定
2. 論文標題 Data resource profile of Shizuoka Kokuho Database (SKDB) using integrated health- and care-insurance claims and health checkups: the Shizuoka Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Epidemiology	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2188/jea.JE20200480	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kobayashi Eiji, Kanao Hiroyuki, Takekuma Munetaka, Nishio Shin, Kojima-Chiba Atsumi, Tozawa Akiko, Yamaguchi Satoshi, Takeshima Nobuhiro, Nakatani Eiji, Mikami Mikio	4. 巻 26
2. 論文標題 A retrospective assessment of the safety and efficacy of laparoscopic radical hysterectomy in Japan during the early years following its introduction: a Japanese Gynecologic Oncology Group study (JGOG1081S)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 417 ~ 428
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10147-020-01799-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Goto Haruka, Nakatani Eiji, Yagi Hiroaki, Moriki Mutsumi, Sano Yuko, Miyachi Yoshiki	4. 巻 2
2. 論文標題 Late-onset development of psoriasis in Japan: a population-based cohort study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JAAD International	6. 最初と最後の頁 51 ~ 61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jdin.2020.10.011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Miyashita Koichi, Nakatani Eiji, Hozumi Hironao, Sato Yoko, Miyachi Yoshiki, Suda Takafumi	4. 巻 8
2. 論文標題 Risk Factors for Pneumonia and Death in Adult Patients With Seasonal Influenza and Establishment of Prediction Scores: A Population-Based Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Open Forum Infectious Diseases	6. 最初と最後の頁 ofab068
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ofid/ofab068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takakuwa Teruhito, Ohta Kensuke, Nakatani Eiji, Ito Tomoki, Kaneko Hitomi, Fuchida Shin Ichi, Shimura Yuji, Yagi Hideo, Shibayama Hirohiko, Kanda Junya, Uchiyama Hitoji, Kosugi Satoru, Tanaka Hirokazu, Kawata Eri, Uoshima Nobuhiko, Ishikawa Jun, Shibano Masaru, Karasuno Takahiro, Shindo Maki, Shimizu Yoshifumi, 等	4. 巻 未定
2. 論文標題 Plateau is a prognostic factor of lenalidomide therapy for previously treated multiple myeloma	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hematological Oncology	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/hon.2863	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sai Kimie, Nakatani Eiji, Iwama Yasuhiro, Hiraoka Shuichi, Tohkin Masahiro, Uyama Yoshiaki, Saito Yoshiro	4. 巻 55
2. 論文標題 Efficacy Comparison for a Schizophrenia and a Dysuria Drug Among East Asian Populations: A Retrospective Analysis Using Multi-regional Clinical Trial Data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Therapeutic Innovation & Regulatory Science	6. 最初と最後の頁 523 ~ 538
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s43441-020-00246-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ueno Hideki, Ishiguro Megumi, Nakatani Eiji, Ishikawa Toshiaki, Uetake Hiroyuki, Murotani Kenta, Matsui Shigeyuki, Teramukai Satoshi, Sugai Tamotsu, Ajioka Yoichi, Maruo Hirotohi, Kotaka Masahito, Tsujie Masaki, Munemoto Yoshinori, Yamaguchi Takashi, Kuroda Hisashi, Fukunaga Mutsumi, Tomita Naohiro, Sugihara Kenichi	4. 巻 124
2. 論文標題 Prognostic value of desmoplastic reaction characterisation in stage II colon cancer: prospective validation in a Phase 3 study (SACURA Trial)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 British Journal of Cancer	6. 最初と最後の頁 1088 ~ 1097
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41416-020-01222-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ueno Hideki, Ishiguro Megumi, Nakatani Eiji, Ishikawa Toshiaki, Uetake Hiroyuki, Matsuda Chu, Nakamoto Yoshihiko, Kotake Masanori, Kurachi Kiyotaka, Egawa Tomohisa, Yasumasa Keigo, Murata Kohei, Ikawa Osamu, Shinji Seiichi, Murotani Kenta, Matsui Shigeyuki, Teramukai Satoshi, Tomita Naohiro, Sugihara Kenichi	4. 巻 37
2. 論文標題 Prospective Multicenter Study on the Prognostic and Predictive Impact of Tumor Budding in Stage II Colon Cancer: Results From the SACURA Trial	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Oncology	6. 最初と最後の頁 1886 ~ 1894
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1200/JCO.18.02059	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kosugi Rieko, Nakatani Eiji, Okamoto Kensuke, Aoshima Saeko, Arai Hidekazu, Inoue Tatsuhide	4. 巻 66
2. 論文標題 Effects of sodium-glucose cotransporter 2 inhibitor (dapagliflozin) on food intake and plasma fibroblast growth factor 21 levels in type 2 diabetes patients	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Endocrine Journal	6. 最初と最後の頁 677 ~ 682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1507/endoerj.EJ19-0013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fukutomi Yuma, Teruuchi Yuya, Nakatani Eiji, Minami Takafumi, Sasagawa Yoshikiyo, Fukushima Masao, Kamide Yosuke, Sekiya Kiyoshi, Saito Hirohisa, Teshima Reiko, Adachi Reiko, Taniguchi Masami	4. 巻 74
2. 論文標題 Allergen specific IgG4 over time: Observation among adults with hydrolyzed wheat protein allergy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Allergy	6. 最初と最後の頁 1584-1587
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/all.13866	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kusumoto Tetsuya, Ishiguro Megumi, Nakatani Eiji, Yoshida Motoki, Inoue Tsukasa, Nakamoto Yoshihiko, Shiomi Akio, Takagane Akinori, Sunami Eiji, Shinozaki Hiroharu, Takii Yasumasa, Maeda Atsuyuki, Ojima Hitoshi, Hashida Hiroki, Mukaiya Mitsuhiro, Yokoyama Tadashi, Nakamura Masato, Munemoto Yoshinori, Sugihara Kenichi	4. 巻 3
2. 論文標題 Updated 5-year survival and exploratory T x N subset analyses of ACTS-CC trial: a randomised controlled trial of S-1 versus tegafur-uracil/leucovorin as adjuvant chemotherapy for stage III colon cancer	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ESMO Open	6. 最初と最後の頁 e000428 ~ e000428
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/esmopen-2018-000428	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fukutomi Yuma, Teruuchi Yuya, Nakatani Eiji, Minami Takafumi, Sasagawa Yoshikiyo, Fukushima Masao, Kamide Yosuke, Sekiya Kiyoshi, Saito Hirohisa, Teshima Reiko, Adachi Reiko, Taniguchi Masami	4. 巻 -
2. 論文標題 Allergen specific IgG 4 over time: observation among adults with hydrolyzed wheat protein allergy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Allergy	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/all.13866	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yokoi Akiko, Hasegawa Tomomi, Oshima Yoshihiro, Higashide Satoshi, Nakatani Eiji, Kaneda Hideaki, Kawamoto Atsuhiko, Nishijima Eiji	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Clinical outcomes after tracheoplasty in patients with congenital tracheal stenosis in 1997?2014	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of pediatric surgery	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpedsurg.2017.12.017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ikeda Yuki, Ishii Shunsuke, Yazaki Mayu, Fujita Teppei, Iida Yuichiro, Kaida Toyoji, Nabeta Takeru, Nakatani Eiji, Maekawa Emi, Yanagisawa Tomoyoshi, Koitabashi Toshimi, Inomata Takayuki, Ako Junya	4. 巻 -
2. 論文標題 Portal congestion and intestinal edema in hospitalized patients with heart failure	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Heart and Vessels	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00380-018-1117-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Akagi-Kurashige Yumiko, AMD2000 study group, Tsujikawa Akitaka, Yuzawa Mitsuko, Ishibashi Tatsuro, Nakanishi Hideo, Nakatani Eiji, Teramukai Satoshi, Fukushima Masanori, Yoshimura Nagahisa	4. 巻 62
2. 論文標題 A 5-year multicenter prospective cohort study on the long-term visual prognosis and predictive factors for visual outcome in Japanese patients with age-related macular degeneration: the AMD2000 study	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Ophthalmology	6. 最初と最後の頁 137 ~ 143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10384-017-0554-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計6件(うち招待講演 0件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Nakatani Eiji, Sato Yoko
2. 発表標題 Relaxing the Interaction Test in the Cox Proportional Hazard Model on Epidemiological Studies
3. 学会等名 Joint Statistical Meeting 2020, Virtual Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 中谷 英仁、田中 清、佐藤 洋子、宮地 良樹
2. 発表標題 骨粗鬆症に起因する大腿骨骨折の患者における死亡に関する予後因子の同定：大規模な静岡国保データベース（SKDB）の解析
3. 学会等名 第22回日本骨粗鬆症学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Eiji Nakatani
2. 発表標題 Optimal subclassification via propensity scores using graphical presentations
3. 学会等名 2019 Joint Statistical Meetings (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中谷英仁
2. 発表標題 静岡県国民健康及び高齢者保険加入者における健診時項目からの維持透析導入予測
3. 学会等名 公衆衛生学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Eiji Nakatani
2. 発表標題 Subgroup discovery analysis by new individual treatment effect in randomized trials
3. 学会等名 XXIXth International Biometric Conference (29th IBC) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中谷 英仁
2. 発表標題 臨床試験データにおける新しい個別治療効果を用いたサブグループ探索解析
3. 学会等名 第3回 統計・機械学習若手シンポジウム「統計・機械学習の交わりと拡がり
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

リスク予測モデルWebサイト <a href="https://s-pred.jp/">https://s-pred.jp/</a>
---

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------